

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

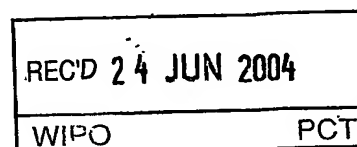
19.04.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   9 月 3 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号              特 願 2 0 0 3 - 3 4 2 3 5 1  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 3 4 2 3 5 1 ]



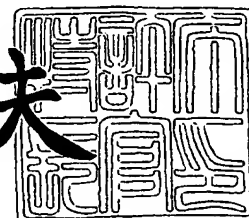
出      願      人              東陶機器株式会社  
Applicant(s):

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   6 月   4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 K1030965  
【提出日】 平成15年 9月30日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【発明者】  
    【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社  
                        内  
    【氏名】 亀島 順次  
【発明者】  
    【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社  
                        内  
    【氏名】 新美 泰志  
【発明者】  
    【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社  
                        内  
    【氏名】 中西 真  
【発明者】  
    【住所又は居所】 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 東陶機器株式会社  
                        内  
    【氏名】 大橋 英子  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000010087  
    【氏名又は名称】 東陶機器株式会社  
    【代表者】 木瀬 照雄  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 017640  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 要約書 1

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項 1】

可とう性を有する基材の表面に、窒素ガス吸着により測定される細孔容積が  $0.2 \text{ ml/g}$  以上の無機多孔体の無機多孔体と、ガラス転移温度が  $-5 \sim -50^\circ\text{C}$  の有機物のエマルジョンとを含む混合物の乾燥物からなる吸放湿層が形成された機能性部材であって、前記混合物中の配合比が、有機物のエマルジョン乾燥物 100 体積部に対し、前記無機多孔体 400～1200 体積部であることを特徴とする機能性部材。

## 【請求項 2】

前記無機多孔体の窒素ガス吸着により測定される細孔直径  $4 \sim 14 \text{ nm}$  の細孔の容積が  $0.2 \text{ ml/g}$  以上であり、かつ細孔直径  $1 \sim 200 \text{ nm}$  の全細孔容積が  $1.3 \text{ ml/g}$  以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の機能性部材。

## 【請求項 3】

可とう性を有する基材の表面に、窒素ガス吸着により測定される細孔直径  $4 \sim 14 \text{ nm}$  の細孔の容積が  $0.4 \text{ ml/g}$  以上であり、かつ細孔直径  $1 \sim 200 \text{ nm}$  の全細孔容積が  $1.6 \text{ ml/g}$  以下である無機多孔体と、非多孔性充填材と、ガラス転移温度が  $-5 \sim -50^\circ\text{C}$  の有機物のエマルジョンとを含む混合物の乾燥物からなる吸放湿層が形成された機能性部材であって、前記混合物中の配合比が、有機物のエマルジョン乾燥物 100 体積部に対し、無機多孔体が 400～1100 体積部、非多孔性充填剤が 50～500 体積部、無機多孔体と非多孔性充填材の総量が 400～1200 体積部であることを特徴とする機能性部材。

## 【請求項 4】

前記無機多孔体の平均粒径が  $20 \sim 60 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の機能性部材。

## 【請求項 5】

前記無機多孔体の平均粒径が  $20 \sim 60 \mu\text{m}$  であり、かつ前記非多孔性充填剤の平均粒径が  $5 \sim 60 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 3 に記載の機能性部材。

## 【請求項 6】

前記有機物エマルジョンの粒子径が前記無機多孔体の粒径よりも小さく、かつ平均粒径が  $0.2 \mu\text{m}$  以上であることを特徴とする請求項 1～5 いずれか一項に記載の機能性部材。

## 【請求項 7】

前記無機多孔体が略球状の粒子であることを特徴とする請求項 1～6 いずれか一項に記載の機能性部材。

## 【請求項 8】

前記吸放湿層の膜厚が  $50 \sim 500 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 1～7 に記載の機能性部材。

## 【請求項 9】

前記混合物 100 重量部中に抗菌剤、または防かび剤を 0.1～5 重量部配合したことを特徴とする請求項 1～8 いずれか一項に記載の機能性部材。

## 【請求項 10】

前記吸放湿層の表面の略全面にわたって無機粒状物と有機物バインダーとからなる第二層が形成されていることを特徴とする、請求項 1～9 いずれか一項に記載の機能性部材。

## 【請求項 11】

前記吸放湿層、または第二層の上に意匠層が形成されていることを特徴とする請求項 1～10 いずれか一項に記載の機能性部材。

## 【請求項 12】

前記意匠層が発泡印刷により形成されていることを特徴とする請求項 11 に記載の機能性部材。

## 【請求項 13】

前記発泡印刷層に脱臭剤が配合されていることを特徴とする請求項 12 に記載の機能性部材。

**【請求項 14】**

前記発泡印刷層の吸放湿層に対する面積被覆率が60%以上であることを特徴とする請求項13に記載の機能性部材。

**【請求項 15】**

前記意匠層の表面に樹脂コロイダルディスパージョンの乾燥物の被覆層が形成されていることを特徴とする請求項12～14いずれか一項に記載の機能性部材。

**【請求項 16】**

前記コロイダルディスパージョンの粒子径が5～100nmであることを特徴とする請求項15記載の機能性部材。

**【請求項 17】**

最表層に撥水处理層が形成されていることを特徴とする請求項1～16いずれか一項に記載の機能性部材。

**【請求項 18】**

最表層に光触媒が固定されていることを特徴とする請求項1～17いずれか一項に記載の機能性部材。

**【請求項 19】**

前記光触媒に抗菌金属が担持されていることを特徴とする請求項18に記載の機能性部材。

**【請求項 20】**

前記可とう性を有する基材が、紙、ラミネートフィルム、不織布の3層構造からなることを特徴とする請求項1～19いずれか一項に記載の機能性部材。

**【請求項 21】**

前記吸放湿層を形成するための塗布液であって、粘度が4000～8000mPa・sであることを特徴とする塗布液

【書類名】明細書

【発明の名称】機能性壁紙

【技術分野】

【0001】

本発明は、無機多孔体への水蒸気の吸脱着により空間の相対湿度を自律的に制御するとともに、有害化学物質、生活不快臭の吸着、除去機能、および抗菌、防カビ機能を有する機能性部材に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の居住環境は、断熱性の向上や暖房設備の充実に伴い、快適性を増しつつあるものの、断熱材や暖房器などによる人工的な環境制御では、断熱材の外側に内部結露が発生し、腐朽菌などが増殖し壁材の強度を劣化させ、その結果、震災に対し十分な強度を保持し得なくなる場合がある。また、ダニやカビの繁殖に伴うアレルギー問題も発生している。さらに、エネルギー消費も今後、増大していき、コスト的な面の他、地球環境問題からも空調設備の負荷を軽減する必要がある。

【0003】

上記の断熱材や暖房器などによる人工的な環境制御は、高温多湿または低温低湿な日本の環境条件を快適に過ごすために温度制御を行おうとするものであるが、湿度制御を行うだけでも快適な環境を実現できる。このようなことから、内装材自体に吸放湿機能を持たせ、空調設備や電力などを必要とせずに室内の湿度調整を行うことができる調湿建材の開発が行われており、さらには、近年、有害化学物質による室内環境汚染がシックハウス症候群となっている問題の早急な対応が叫ばれており、またトイレ臭、生ごみ臭、ペット臭などの生活不快臭に対する消臭・脱臭の要望が非常に強い。

そこで、前述の調湿建材には調湿性のみでなく、室内空気中の有害化学物質や生活不快臭の吸着、除去の効果も期待されている。

【0004】

従来の調湿建材としては、はるか昔から受け継がれてきた珪藻土塗り壁をはじめ、近年ではボード状、タイル状の建材の開発が多数行われている。ケイ酸カルシウムを用いた建材（例えば、特許文献1参照）、珪藻土を用いた建材（例えば、特許文献2参照）、ゼオライトを用いた建材（例えば、特許文献3参照）、アロフェンを用いた建材（例えば、特許文献4参照）について記載されている。

また、シート状の部材としては、高吸収性高分子物質を用いたシート（例えば、特許文献5、6参照）、珪藻土を用いたシート（例えば、特許文献7）参照）などが開示されている。

【特許文献1】特開平5-293367号公報

【特許文献2】特開平4-354514号公報

【特許文献3】特開平3-93632号公報

【特許文献4】特許3041348号公報

【特許文献5】特開昭62-231740号公報

【特許文献6】特開平10-128892号公報

【特許文献7】特開平11-207853号公報

【0005】

なお、上記のボード状、タイル状の部材はその厚さに基づいて高い吸放湿能力を有するものも存在するが、それらも施工性が悪く、また高価であることなどから、同等の性能を有し、リフォームにも好適なシート状部材の開発が望まれている。

【0006】

ところで、無機多孔体の吸湿作用は細孔への水蒸気の吸着によって行われる。細孔におけるガスの凝縮による液状化とその液体のガス化は、その細孔径に依存して起き、このような状態変化の起きる細孔半径は、ケルビンの毛管凝集理論に基づくケルビン半径と呼ばれ、以下のケルビン式で定まる。

$$\ln P/P_0 = -2\gamma V_l / r_m RT$$

ケルビン式より明らかなように、細孔径の大きさによって吸着量が増大する湿度の位置が決まる。

住環境において快適とされる相対湿度の範囲は、約40～70%であるとされていることから、前記のケルビンの毛管凝集理論式より、細孔のケルビン半径が約2～7 nm、すなわち細孔直径4～14 nmであれば、最も理想的に快適とされる相対湿度の範囲内で自律的に湿度制御を行うことができる。

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0007】

しかし、特許文献1～4記載の建材はいずれもタイル状、ボード状であり、上述のとおり、施工性が悪いという問題があった。

また、単位体積あたりの吸湿能力に限界があるため、室内の空気環境を快適に調整するためには調湿機能層を厚くする必要がある、上述のとおり室内への施工性、重量の面から必ずしも室内環境で用いるに適した形態とは言えなかったし、必然的に高価であるという問題があった。

##### 【0008】

特許文献5、6記載の高吸収性高分子物質を用いたシートでは一旦吸収した水分を完全に再放出できなかつたり、吸水により膨潤したり、或いはカビが発生しやすいなどの問題があった。

##### 【0009】

特許文献7記載の無機系吸放湿材料を用いたシートでは、ガラス転移温度の高いエマルジョンを使用しているため、シートとしての可とう性、施工性は必ずしも十分ではなかつた。

#### 【課題を解決するための手段】

##### 【0010】

上記課題を解決するために、本発明では、可とう性を有する基材の表面に、窒素ガス吸着により測定される細孔容積が0.2 ml/g以上の無機多孔体の無機多孔体と、ガラス転移温度が-5～-50℃の有機物のエマルジョンを含む混合物の乾燥物からなる吸放湿層が形成された機能性部材であつて、前記混合物中の配合比が、有機物のエマルジョン乾燥物100体積部に対し、前記無機多孔体400～1200体積部であることを特徴とする機能性部材を提供する。

これにより、住環境などの空間の相対湿度を快適な約40～70%に自律的に調整することができ、かつ、可とう性を兼ね備えた機能性部材を外観良く作製することが可能となる。ここで可とう性を有するとは180°折り曲げても割れないことをいう。なお、可とう性の面から、エマルジョン中の有機樹脂のガラス転移温度は-30℃以下がさらに好ましい。

無機多孔体の体積部が400未満となると、吸放湿性能が低下するとともに、乾燥後の表面にタック感が残りやすくなる。また、1200体積部より多くなると、可とう性の低下という問題が生じる。

##### 【0011】

本発明の好ましい態様においては、前記無機多孔体の窒素ガス吸着により測定される細孔直径4～14 nmの細孔の容積が0.2 ml/g以上であり、かつ細孔直径1～200 nmの全細孔容積が1.3 ml/g以下である。

##### 【0012】

4～14 nmの細孔の容積が0.2 ml/g以上であれば、空間の相対湿度を快適に自律的に調整するのに十分な性能が発揮される。全細孔容積が1.3 ml/g以下であると、有機物エマルジョン中に含まれる水分が細孔内へ充填される影響が小さいため、塗布液

として用いることができる。なお、4～14 nmの細孔の容積のより好ましい範囲は0.3 ml/g以上である。

また、塗布液として好ましい粘性を得るため水分調整を行う場合においても、全細孔容積が1.3 ml/g以下であれば、多量の水分を必要とすることがないので、乾燥時の加熱エネルギーがそれほど小さくなくてすみ、生産が用意である。また、多量の水分が乾燥するときに吸放湿層にクラックを発生することもない。ここで、全細孔容積のより好ましい範囲は1.0 mg/l以下である。

#### 【0013】

また、上記課題を解決するために、本発明では、可とう性を有する基材の表面に、窒素ガス吸着により測定される細孔直径4～14 nmの細孔の容積が0.4 ml/g以上であり、かつ細孔直径1～200 nmの全細孔容積が1.6 ml/g以下の無機多孔体と、非多孔性充填材と、ガラス転移温度が-5～-50℃の有機物のエマルジョンを含む混合物の乾燥物からなる吸放湿層が形成された機能性部材であって、前記混合物中の配合比が、有機物のエマルジョン乾燥物100体積部に対し、無機多孔体が400～1100体積部、非多孔性充填剤が50～500体積部、無機多孔体と非多孔性充填材の総量が400～1200体積部であることを特徴とする機能性部材を提供する。

これにより、住環境などの空間の相対湿度を快適な約40～70%に自律的に調整することができ、かつ、可とう性を兼ね備えた機能性壁紙を外観良く作製することが可能となる。ここで可とう性を有するとは180°折り曲げて割れないことをいう。なお、可とう性の面から、エマルジョン中の有機樹脂のガラス転移温度は-30℃以下がさらに好ましい。

無機多孔体の体積部が400未満となると、吸放湿性能が低下するという問題が生じ、非多孔性充填材との総量が400未満となると、乾燥後の表面にタック感が残りやすくなる。総量が1200体積部より多くなると、可とう性が低下する。

#### 【0014】

全細孔容積が大きい無機多孔体では、塗布液として好ましい粘性を得るための水分調整を行う場合において多量の水分を必要とするため、乾燥時に多量の水分を必要とするため、乾燥時に多大な加熱エネルギーが必要となり、実質的に生産が困難となり、また、多量の水分が乾燥するときに吸放湿層にクラックを発生させやすいという問題が生じるが、非多孔性充填材と混合することにより、このような課題を解決することができる。

本発明において、非多孔性充填材とは、全細孔容積が0.05 ml/g未満のものを指す。形状は球状、多面体、薄片状、針状などのいずれでもよい。非多孔性充填剤は塗布液として好ましい粘性を得るための水分調整を行う場合において、吸水することが無いため、塗布液の水分調整を容易にするとともに、塗膜乾燥時に吸放湿層のクラック発生を抑制する効果がある。

#### 【0015】

さらに、本発明の好ましい態様においては、前記無機多孔体の平均粒径が20～60  $\mu$ mであるようにする。

無機多孔体の平均粒径が20  $\mu$ m以上であれば、クラックが発生することがなく、平均粒径が60  $\mu$ m以下であれば、表面の凹凸がほとんど無く、良好な外観を得られる。

#### 【0016】

さらに、本発明の好ましい態様においては、前記非多孔性充填材の平均粒径が5～60  $\mu$ mであるようにする。

非多孔性充填材の平均粒径が5  $\mu$ m以上であれば、クラックが発生することがなく、平均粒径が60  $\mu$ m以下であれば、表面の凹凸がほとんど無く、良好な外観を得られる。

#### 【0017】

さらに、本発明の好ましい態様においては、前記有機物エマルジョンの粒子径が前記無機多孔体の粒径よりも小さく、かつ平均粒径が0.2  $\mu$ m以上であるようにする。

エマルジョンの粒径が0.2  $\mu$ m以上であると、エマルジョンが密になり過ぎず、隣接するエマルジョン同士の融着により、無機多孔体への浸透経路をふさがれることがない。

従って、この場合、吸放湿性の低下はほとんど無い。

有機物エマルジョンの粒径が $1\mu\text{m}$ 以下であれば、無機多孔体の充填率が下がり、そのため吸放湿性能を低下させることもあるので、エマルジョン中の粒子の粒径は $1\mu\text{m}$ 以下であることが望ましい。

そうすることで、通常のビニルクロス壁紙と遜色ない可とう性が得られるとともに、無機多孔体の細孔をふさぐことなく良好な吸放湿性が発揮される。

#### 【0018】

本発明の好ましい態様においては、前記無機多孔体が略球状の粒子であるようにする。流動性の良い略球状の粒子を用いることにより、膜内での無機多孔体の充填率が増し、吸放湿性能を向上させることができる。

#### 【0019】

さらに、本発明の好ましい態様においては、前記吸放湿層の膜厚が $50\sim 500\mu\text{m}$ であるようにする。 $50\mu\text{m}$ 以上で、空間の相対湿度を快適に調整するのに十分な吸放湿性が発揮され、 $500\mu\text{m}$ 以下では単位面積あたりの重量が適度であり、可とう性も施工に適した範囲になる。

また、この範囲であれば、通常のビニルクロスの生産と同様のコンマコーターによる塗布方法を用いることができ、生産上においても望ましい。

#### 【0020】

さらに、本発明の好ましい態様において、前記組成物100重量部中に抗菌剤、または防カビ剤を0.1～5重量部配合するようにする。

そうすることで、本発明の機能性壁紙の吸放湿性に起因する防カビ性のみならず、本発明の機能性壁紙自身へ抗菌性や防カビ性を付与することができる。

また、本発明のように吸放湿性を有する材料は、必然的に常に水蒸気を含んだ状態であり、細菌やカビの発生しやすい材料でもあるため、機能性壁紙の吸放湿層に抗菌剤、または防カビ剤を配合することが特に望ましく、抗菌剤、防カビ剤を併用するか、細菌、カビの双方に有効な薬剤を使用することが望ましい。また、いずれも水溶性のものを用いることが好ましい。

#### 【0021】

本発明の好ましい態様においては、前記吸放湿層の表面の略全面にわたって無機粒状物と有機物バインダーとからなる第二層が形成されているようにする。水蒸気を吸放湿する調湿建材は、一般に水蒸気とともに空気中に浮遊する汚れ（特にタバコのヤニ）をも吸着してしまい、さらに、吸放湿層の内部に汚れが浸透しやすく、汚れがふき取りにくいという課題がある。

従って、吸放湿層の表面に吸放湿性能を阻害しないように汚染防止のための第二層を設けることが望ましい。

#### 【0022】

前述したような第二層を形成することで、水蒸気の透過を阻害することなくヤニ汚れの透過をある程度防止することが出来るし、たとえヤニ汚れが透過し、吸放湿層に付着しても、その上に無機粒状物が有機物バインダーによって固定化された第二層が形成されているため、吸放湿層に付着した汚れが目立たず、外観上問題ない防汚性を付与することができる。

第二層の存在しない箇所は、吸放湿層へヤニ汚れが付着しやすい構造となり、付着した汚れが目立ってしまうため、吸放湿層を略全面にわたって被覆していることが望ましい。略全面にわたってとは、具体的には吸放湿層の90%以上を被覆している状態を意味する。ごく一部に被覆されない箇所が存在しても実用上は問題ない。

無機粒状物100体積部に対して、有機物バインダーが30体積部より多ければ、下の層に対して十分な密着性が得られる。300体積部より多いと隠ぺい性が低くなる。隠ぺい性を出すために第二層膜厚を厚くすると吸放湿性能が低下するとともに、コスト面からも望ましくない。

#### 【0023】



本発明の好ましい態様においては、前記無機粒状物が酸化チタン、炭酸カルシウムのいずれかを含む。

酸化チタン、炭酸カルシウムは、顔料として広く用いられているように、隠ぺい性に優れた白色材料である。

従って、例えばヤニ汚れが吸放湿層に吸着しても、隠ぺい性に優れた酸化チタン、炭酸カルシウムを用いることで吸放湿層に付着したヤニ汚れが目立つことがなく、外観上十分な防汚性を得ることが出来るし、また、第二層を酸化チタンや炭酸カルシウムなどの白色の材料で形成することは、その後、意匠形成する場合においても有利である。さらに第二層に着色顔料を添加し、第二層が意匠層をかねることもできる。さらに意匠付与された第二層の表面にさらに意匠層を形成しても良い。

#### 【0024】

本発明の好ましい態様においては前記吸放湿層、または前記第二層の上に意匠層が形成されている。ここで、意匠層とは柄、模様、エンボスなどをつけた層であり、材質は特に問わない。通常のビニルクロスの生産と同様の方法によって吸放湿層上に意匠層を形成することが出来る。具体的には、吸放湿層へのインクの含浸によるグラビア印刷法、スクリーン印刷法による吸放湿層上への発泡印刷層の形成などを用いることが出来る。

#### 【0025】

本発明の好ましい態様においては、前記意匠層に発泡印刷を用いることで、意匠を付与すると同時に第二層と同様に吸放湿層の汚染防止層としての作用を発揮させることができる。発泡印刷塗料としては、従来より壁紙用印刷塗料として用いられるものを特に制限なく使用することができる。具体的には、樹脂と発泡剤が混合された塗料であり、樹脂成分としてはアクリル樹脂、アクリルスチレン樹脂、アクリルシリコン樹脂、エチレン酢酸ビニル樹脂、シリコン樹脂、酢酸ビニルアクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、酢酸ビニルベオバ樹脂、ウレタンアクリル複合樹脂、シリカ変性アクリル共重合樹脂、スチレンアクリルウレタン複合樹脂、エチレン酢酸ビニルアクリル複合樹脂、酢酸ビニルマレート共重合体水性樹脂、エチレンービニルエステル系共重合体水性樹脂、フッ素樹脂等を例示することができる。

発泡剤は従来から使用されている分解ガス発生性発泡剤、膨張性カプセル発泡剤などを用いることができ、分解ガス発生性発泡剤としては、アゾジカルボンアミド、ジニトロソペンタメチレンテトラミン、パラトルエンスルホニルヒドラジド、ベンゼンスルホニルヒドラジド、重炭酸ナトリウム、炭酸アンモニウム等、膨張性カプセル発泡剤としては、アクリル酸エステル、塩化ビニリデン、アクリロニトリル、ウレタン等の熱可塑性樹脂を被膜とする微小粒子中にエタン、ブタン、ペンタン、ネオペンタン、ヘキサン、ヘプタン等の炭化水素系の揮発性膨張成分が内包されたものを例示することができる。

#### 【0026】

本発明の好ましい態様においては、前記発泡印刷層の吸放湿層に対する面積被覆率が60%以上であるようにする。

そうすることで、汚染防止層としての作用が十分に発揮される。

#### 【0027】

本発明の好ましい態様においては、前記発泡印刷層に脱臭剤が配合されるようにする。本発明の吸放湿層は、無機多孔体からなるため、水蒸気のみならず有害化学物質、生活不快臭などの吸着、除去機能を有するが、その表層に形成される発泡印刷層に脱臭剤を添加することで、有害化学物質、生活不快臭の吸着、除去機能をさらに高めることが出来望ましい。

#### 【0028】

本発明の好ましい態様においては、前記意匠層の表面に樹脂コロイダルディスパージョンの乾燥物の被覆層が形成されているようにする。

そうすることで、吸放湿性を阻害することなく、汚染防止層を形成することが可能となる。樹脂コロイダルディスパージョンとは一般に粒子径が1～100nmのものをさすが、5～100nmであるとさらに好ましい。

粒子径が5 nm以上であると、吸放湿性能が阻害されることがほとんどなく、粒子径が100 nm以下であるとタバコのヤニなどの汚れが透過しにくくなり、汚染防止層としての作用が得られる。

#### 【0029】

本発明の好ましい態様においては、前記意匠層の表面に撥水処理層が形成されているようにする。

そうすることで、水蒸気の透過性を阻害することなく、水の浸透しにくい表面を形成することが出来、液性の汚れ（例えばコーヒーなど）に対する防汚性を付与することが出来る。

#### 【0030】

前記撥水処理層は特に発泡印刷層上に形成されることが望ましい。

そうすることで、発泡印刷層の凹凸と撥水処理による撥水性の相乗効果、すなわち所謂フラクタル効果により特に良好な撥水性が発揮され、液性の汚れに対する防汚性がより顕著に発揮される。

ここで、本発明において撥水性とは水との接触角が90°以上の表面状態をいう。

#### 【0031】

本発明の好ましい態様においては、最表層に光触媒が固定化されているようにする。たとえば、意匠層が最表層の時は吸放湿層に、撥水処理層が最表層のときは撥水処理層に固定する。このとき意匠層または撥水処理層に光触媒を配合してもよいし、さらに光触媒の層を表面に設けてもよい。

そうすることで、光照射による有機物の分解機能をさらに付与することが出来望ましい。

#### 【0032】

本発明のさらに好ましい態様においては、前記光触媒に抗菌金属が担持されているようにする。

そうすることで、光照射のない環境においても良好な抗菌性が発揮され望ましい。光触媒に担持する抗菌金属としては、金、銀、銅、亜鉛などを用いることが出来る。

#### 【0033】

本発明の好ましい態様においては、前記可とう性を有する基材が、紙、ラミネートフィルム、不織布の3層構造からなる。

可とう性を有する基材としては、紙、合成樹脂シート、織布、不織布、ガラス繊維シート、金属繊維シート、難燃裏打紙、これらの複合材料、積層材料などのほか、通常ビニルクロスなどの壁紙に用いることができる基材を制限なく用いることができるが、特に好ましい態様としては、可とう性を有する基材が裏側から順に紙、ラミネートフィルム、不織布からなる3層構造である。ラミネートフィルムとは、防水層として作用する非透水性の材料であり、ポリエチレンなどの合成樹脂よりなるものである。吸放湿層と接する層が不織布により形成されていることで、吸放湿層の不織布へのアンカー効果により、良好な付着性が得られる。

また、裏側面は壁紙として通常の施工性を発揮させるために、吸水性を有する紙で形成されていることが望ましい。

これらの中に非透水性のラミネートフィルムの層が形成されているようにすることで、施工時に紙から吸放湿層への水分の移動を抑制することが出来、通常のビニルクロスと遜色ない施工性が達成される。また本発明の機能性壁紙の製造時にも、吸放湿層へのしわの発生を抑制することが出来、生産性が向上することからも望ましい。

#### 【0034】

本発明では、また、吸放湿層を形成するための塗布液であって粘度が4000～8000 mPa・sである塗布液を提供する。

そうすることで、通常のビニルクロスの生産と同様のコンマコーターによる塗布が可能となり、良好な生産性が達成される。

ここで、塗布液の粘性を調整する方法としては、水の添加量による調整、分散剤、増粘

剤などの添加剤の使用による調整など、粘性調整において一般に用いられる方法が特に制限なく用いることができる。

#### 【発明の効果】

##### 【0035】

本発明によれば、無機多孔体への水蒸気の吸脱着により空間の相対湿度を自律的に制御するとともに、有害化学物質、生活不快臭の吸着、除去機能、および抗菌、防カビ機能を有する機能性部材を効率よく生産し、安価に提供することが可能となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0036】

以下に、本発明の好ましい具体的態様について説明する。

本発明において、細孔直径4～14 nmの細孔の容積が0.2 ml/g以上の無機多孔体として、アルミナーシリカキセロゲル多孔体、シリカゲル、活性アルミナ、メソポーラスゼオライト、メソポーラスシリカ、多孔質ガラス、アパタイト、珪藻土、セピオライト、アロフェン、イモゴライト、活性白土を例示することができる。

ここで、細孔の直径、細孔容積は窒素ガス吸着による吸脱着等温線の測定結果から、脱着等温線を用いてBarrett Joyner Halenda法により計測することができる。

本発明において、全細孔容積は窒素ガス吸着による吸脱着等温線から計測されうる細孔の全容積を意味し、実質的には細孔径200 nm以下の細孔の全容積のことをいう。

本発明において、無機多孔体の平均粒径は、レーザー回折・散乱式粒度分布測定装置により計測される体積平均径を意味する。

##### 【0037】

上記無機多孔体は市販の材料から選定して用いることもでき、また、次のように製造することも可能である。

##### 【0038】

アルミナーシリカキセロゲル多孔体の製法について説明する。硝酸アルミニウム9水和物とオルト珪酸テトラエチルを所定の $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 比になるようにエタノールに溶かし、このとき必要に応じて所定量の水を加えて溶液を調整する。この溶液を3時間攪拌した後、25%アンモニア水を加え、共沈、ゲル化させる。このようにして得られたゲル化物を急速乾燥した後、300℃で4時間焼成してアルミナーシリカキセロゲル多孔体を得ることが出来る。

##### 【0039】

活性アルミナはカオリン鉱物の選択溶解法、pHスイング合成法などを用いても調整することができる。

##### 【0040】

選択溶解法について説明する。カオリン鉱物を900～1200℃で仮焼し、非晶質シリカとスピネル層に相分離させる。仮焼温度はカオリン鉱物の不純物などにもよるが、通常950～1050℃が望ましく、さらに1～24時間程度加熱すれば良い。このように熱処理により得られた相分離物質にアルカリ、またはフッ酸にて処理することで非晶質シリカが選択的に溶解され、その溶解部が細孔として形成される。ここで、アルカリ処理としては1～5 mol/l程度のKOH水溶液を用いることが特に好ましい。さらに好ましくは、50～150℃程度の加熱条件下で1～100時間程度保持することで、非晶質シリカが完全に溶解し、十分な容積を有する細孔が形成される。

##### 【0041】

pHスイング合成法とは、アルミニウムの酸性塩と塩基性塩の水溶液を混合し、例えばpH=2、pH=10となるように交互に酸性塩、塩基性塩を添加することで、擬ペーマイトゲルを析出させる方法であり、酸性塩としては例えば硝酸アルミニウム、塩基性塩としてはアルミン酸ソーダを用いることができる。これら水溶液を混合することで生成する擬ペーマイトゲルは、pHスイングを繰り返すことで粒成長し、スイング回数、スイングpHを制御することで、擬ペーマイトゲルの析出粒子径を制御することができる。このようにして得られる粒子径の制御された擬ペーマイトゲルを加熱焼成することで、擬ペーマ

イトがアルミナ化し、その粒子間隙より細孔が形成された活性アルミナが得られる。従って、擬ペーサイトゲルの析出粒子径を制御することで加熱焼成後の活性アルミナの細孔径を制御することが出来る。

#### 【0042】

有機物エマルジョンは、アクリルエマルジョン、アクリルスチレンエマルジョン、アクリルシリコンエマルジョン、エチレン酢酸ビニルエマルジョン、シリコンエマルジョン、酢酸ビニルアクリルエマルジョン、酢酸ビニルエマルジョン、酢酸ビニルベオバエマルジョン、ウレタンアクリル複合エマルジョン、シリカ変性アクリル共重合エマルジョン、スチレンアクリルウレタン複合エマルジョン、エチレン酢酸ビニルアクリル複合エマルジョン、酢酸ビニルマレート共重合体水性エマルジョン、エチレンービニルエステル系共重合体水性エマルジョン、フッ素エマルジョンなどを例示することができる。

#### 【0043】

非多孔性充填材は、シリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、炭酸カルシウム、水酸化カルシウム、水酸化アルミニウム、タルク、マイカ、ウォラストナイトなどを例示することができる。

#### 【0044】

本発明において吸放湿層の組成物に配合する抗菌剤、防カビ剤としては主に有機系、無機系のものが利用できる。

有機系としてはアルコール系、フェノール系、アルデヒド系、カルボン酸系、エステル系、エーテル系、ニトリル系、過氧化物・エポキシ系、ハロゲン系、ピリジン・キノリン系、トリアジン系、イソチアゾロン系、イミダゾール・チアゾール系、アニリド系、ビグアナイド系、ジスルフィド系、チオカーバメート系、界面活性剤系、有機金属系が挙げられる。

無機系としてはオゾン系、塩素化合物系、ヨウ素化合物系、過氧化物系、ホウ酸系、イオウ系、カルシウム系、シリコフルオロトナトリウム系、金属イオン系が挙げられる。このうち、金属イオン系が特に好ましい。抗菌金属イオンは、次亜塩素酸、オゾン等と比較して、固形物内に保存固定しやすいからである。また、抗菌金属イオンは、該イオンを保存固定した固形物から、イオン溶出速度の制御により、必要な量だけ取り出せるので、より長期の使用に耐えやすいからである。抗菌性金属イオンには、銀イオン、銅イオン、亜鉛イオン等がある。

抗菌性金属イオンを放出する物質には、乳酸銀、硝酸銀、酢酸銀、硫酸銀、酢酸第一銅、酢酸第二銅、硝酸銅、硫酸第一銅、硫酸第二銅、酢酸亜鉛、硝酸亜鉛、塩化亜鉛、硫酸亜鉛等の溶解性の抗菌性金属元素を含む化合物が挙げられる。

このうち、銀イオンは他と比較して細菌類に対する効果に優れており、また、銅イオンは他と比較して真菌に対する効果が優れているので、両イオンを適宜選択するか、双方併存させて使用するのが望ましい。

また、抗菌成分の放出速度を制御するなどの目的で、無機酸化物等の担体の孔や結晶格子中に抗菌成分である銀、銅、亜鉛等のイオンやそれらの化合物あるいは金属単体コロイドなどを担持する方法がとれる。担体としてはアパタイト、リン酸カルシウム、リン酸ジルコニウム、リン酸アルミニウム、チタニア、層状ケイ酸塩、層状アルミノケイ酸塩、ゼオライト等が挙げられる。

また、抗菌処理製品は生活関連環境中で用いられることが多いため、高い耐塩素性が要求される。そこで、塩素に対し反応性に富む銀イオンをアニオン化したチオスルファト銀錯体により耐塩素性を確保する方法も挙げられる。

このほかにも動物、植物などから得られる天然物由来系が挙げられる。一例として、キチン・キトサン、アミノ配糖体化合物、ヒノキチオール、ヨモギエキス、アロエエキス、シソの葉エキス、ドクダミ、甘草、ツバキ科植物抽出物、天然イオウ、カラシ・ワサビ抽出物、竹抽出物が挙げられる。

また、光触媒も使用できる。一例としてアナターゼ型二酸化チタン、ルチル型二酸化チタン、三酸化タングステン、三酸化ビスマス、三酸化鉄、チタン酸ストロンチウム、酸化

錫、酸化亜鉛等が挙げられる。それらは球状、鱗片状、繊維状の粉末又はゾル状でも良い。

#### 【0045】

本発明において、発泡印刷層に配合される脱臭剤としては、物理的吸着によって消臭する多孔性物質、臭気物質を化学反応によって無臭化する酸化・還元性物質・触媒物質がある。前者の例としては、前述した無機多孔質体の他に、活性炭、添着活性炭、ベントナイト、シリカマグネシア等が挙げられる。後者の例としては、マンガン、銅、亜鉛、コバルト、マグネシウム、鉄、ニッケル、亜鉛から選ばれた金属化合物（例えば、硫酸塩、硝酸塩、酢酸塩、クエン酸塩、有機酸塩、酸化物、水酸化物、フタロシアニン錯体や他のキレート等）、白金族金属化合物、鉄-マンガン系、チタン系、シリカアルミナ系、金属酸化物系光触媒等の無機系物質の他、有機系のアミン類、人工酵素、サイクロデキストリンやクラウンエーテル等の抱接化合物、さらには植物抽出物、例えばフィトンチット、フラボノイド、タンニン、カテキン、精油、等を挙げる事が出来る。

#### 【0046】

本発明に用いる樹脂コロイダルディスパージョンとしては、アクリル、アクリルスチレン、アクリルシリコン、エチレン酢酸ビニル、シリコン、酢酸ビニルアクリル、酢酸ビニル、酢酸ビニルベオバ、ウレタンアクリル、スチレンアクリルウレタン複合系、エチレン酢酸ビニルアクリル複合系、酢酸ビニルマレート共重合体、エチレン-ビニルエステル系共重合体、フッ素、フルオロアクリレートなどのコロイダルディスパージョンを挙げることができる。

#### 【0047】

本発明において撥水处理層の形成方法としてはオレフィン系、シリコン系、フッ素系などの撥水性樹脂やワックス等を用いることができる。

#### 【0048】

本発明において用いる光触媒としては、酸化チタン、酸化亜鉛、チタン酸ストロンチウム、酸化錫、酸化バナジウム、酸化タングステンなどを用いることができる。特に材料自身の安定性、光触媒活性、入手の容易さなどから酸化チタンが好ましく、特にその結晶形はアナターゼであることが望ましい。

#### 【0049】

本発明の機能性壁紙の用途は、壁、床、天井などの建築物内装材が代表的であるが、その他、自動車、電車、船舶、航空機などの乗り物の内装材など広範囲に利用することができる。

#### 【実施例】

##### 【0050】

以下に実施例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

無機多孔体の物性測定は下記の方法で行った。

細孔径、細孔容積の測定：各試料の窒素ガス吸脱着等温線を測定し、Barrett Joyner Halenda法により、脱着側の等温線を用いて細孔径、細孔容積を計測した。測定には比表面積／細孔分布測定装置（ASAP 2000：マイクロメリティックス社製）を用いた。測定に際しては、試料約0.2gを用いた。前処理として、110℃で $10^{-3}$  Torr未満になるまで加熱脱気を行い、水蒸気などの吸着成分の除去を行った。

無機多孔体の平均粒径の測定：レーザー回折・散乱式粒度分布測定装置（セイシン企業製レーザーマイクロンサイザーLMS-30）を用いた。測定結果は体積平均径にて算出した。

無機多孔体、非多孔性充填材、無機粒状物の嵩密度の測定：タップ密度測定器（セイシン企業製タップデンサーKYT-4000）を用いた。

##### 【0051】

有機物エマルジョン、樹脂コロイダルディスパージョンの物性測定は下記の方法で行った。

有機物エマルジョンの平均粒径の測定：レーザー回折・散乱式粒度分布測定装置（セイシエン企業製レーザーマイクロンサイザー LMS-30）を用いた。

樹脂コロイダルディスパージョンの平均粒径の測定：動的光散乱法による日機装（株）のマイクロトラップ UPA150 を用いた。なお、平均粒径は数換算によるものである。

#### 【0052】

有機物エマルジョン、および樹脂コロイダルディスパージョンのガラス転移温度の測定：ホモポリマーのガラス転移温度を用い、次式により算出した。

$$1/T_g = \sum_{i=1}^n (W_i / T_{gi})$$

$T_g$ ：共重合体の  $T_g$  (K)

$T_{gi}$ ：共重合モノマーのホモポリマーの  $T_g$  (K)

$W_i$ ：共重合モノマーの重量分率

なお、ホモポリマーの  $T_g$  は、エマルジョン工業会基準を用いる。

有機物エマルジョンの乾燥物の嵩密度の測定：有機物エマルジョン分散液を乾燥させ、その乾燥物をアルキメデス法により、嵩密度を測定した。その際、溶媒は灯油を用い、再溶解しないように測定した。

#### 【0053】

(実施例 1)

[機能性部材の作製]

可とう性を有する基材として、裏打紙、ラミネートフィルム、不織布の 3 層構造からなる壁紙原紙を用いた。

無機多孔体は、市販の活性アルミナを用いた。

無機多孔体の細孔直径 4 ~ 14 nm の細孔容積 0.46 ml/g、全細孔容積 0.50 ml/g、嵩密度 680 g/L、平均粒径 30  $\mu$ m であった。

有機物エマルジョンは、市販のアクリルエマルジョンを用いた。

有機物エマルジョンのガラス転移温度 -43℃、有効成分 60%、乾燥物の嵩密度 1200 g/L、平均粒径 0.2  $\mu$ m であった。

表 1 のとおり配合した後、混練機にて混練した後、コンマコーターにて乾燥後の膜厚が 300  $\mu$ m となるように調湿層を形成し、機能性部材を得た。

#### 【0054】

【表 1】

配合	重量部 (体積部)
活性アルミナ	75 (441)
アクリルエマルジョン (有効成分)	30 (100)
分散剤	17.5
湿潤剤	0.5
消泡剤	0.5
水	40

#### 【0055】

(実施例 2)

可とう性を有する基材として、実施例 1 と同様の壁紙原紙を用いた。

無機多孔体は市販のシリカ多孔体を用いた。

無機多孔体の細孔直径 4 ~ 14 nm の細孔容積 0.97 ml/g、全細孔容積 1.21 ml/g、嵩密度 210 g/L、平均粒径 25  $\mu$ m であった。

有機物エマルジョンは実施例 1 と同様のものを用いた。

非多孔性充填材として、市販の水酸化アルミニウムを用いた。

水酸化アルミニウムの嵩密度 1100 g/L、平均粒径 25  $\mu$ m であった。

表 2 のとおり配合した後、混練機にて混練した後、コンマコーターにて乾燥後の膜厚が

300  $\mu\text{m}$  となるように調湿層を形成し、機能性部材を得た。

【0056】

【表2】

配合	重量部 (体積部)
シリカ多孔体	30 (857)
アクリルエマルジョン (有効成分)	20 (100)
水酸化アルミニウム	20 (109)
分散剤	17.5
湿潤剤	0.5
消泡剤	0.5
水	40

【0057】

(実施例3)

[防カビ剤配合機能性壁紙の作製]

実施例1の配合に、市販のトリアゾール系防カビ剤を0.5重量部添加した以外は、実施例1と同様にして、調湿層に防カビ剤が配合された機能性部材を得た。

【0058】

(実施例4)

実施例1と同様にして機能性部材を作製した。

ついで、表3の配合に基づいて調整した塗布液を、スクリーン印刷により、乾燥後の第二層の厚みが10  $\mu\text{m}$  となるように製膜した後、150℃で乾燥して調湿層の表層に第二層が形成された機能性部材を得た。

無機粒状物として酸化チタンと炭酸カルシウムを用いた。酸化チタンの平均粒子径5  $\mu\text{m}$ 、炭酸カルシウムの平均粒子径3  $\mu\text{m}$ であった。

有機物バインダーは有機物乳濁液 (エチレン酢酸ビニル) を用いた。

用いた有機物乳濁液のガラス転移温度は0℃であった。

【0059】

【表3】

配合	重量部
酸化チタン	10
炭酸カルシウム	20
有機物乳濁液	20
分散剤	3
湿潤剤	0.4
消泡剤	0.2
水	10

【0060】

(実施例5)

実施例4と同様にして調湿層の表層に第二層が形成された機能性部材を作製した。

ついで、表4の配合の発泡印刷塗料をスクリーン印刷を用いてコーティングした後、150℃にて加熱して塗料を発泡させ、第二層の表層に、さらに意匠層の形成された機能性部材を得た。

【0061】

【表 4】

配合	重量部
エチレン酢酸ビニル共重合エマルジョン 〔(株)クラレ製パンフレックスOM4200〕	100
発泡剤〔大塚化学(株)製AZ#3051〕	6
炭酸カルシウム	20
顔料用酸化チタン	15
水	20

## 【0062】

(実施例6)

実施例1と同様にして機能性部材を作製した。

ついで、実施例5と同様にして、調湿層の表層に意匠層の形成された機能性部材を作製した。

ついで、表5の配合の樹脂コロイダルディスパージョンのコート剤をグラビア印刷を用いてコーティングを行い、意匠層の表層に、さらに樹脂コロイダルディスパージョンの被覆層の形成された機能性部材を得た。

コロイダルディスパージョンの平均粒子径は30nm、ガラス転移温度は19℃であった。

## 【0063】

【表 5】

配合	重量部
アクリルコロイダルディスパージョン 〔ジョンソンポリマー(株)製PDX-6102B〕	100
イソプロピルアルコール	70

## 【0064】

(実施例7)

実施例5と同様にして調湿層の表層に、第二層、さらにその表層に意匠層の形成された機能性部材を作製した。

ついで、表6の配合の撥水处理剤をグラビア印刷を用いてコーティングして意匠層の表層にさらに撥水处理層の形成された機能性部材を得た。

## 【0065】

【表 6】

配合	重量部
撥水处理剤	
〔旭硝子(株)アサヒガードAG-533〕	9
増粘剤〔明成化学工業(株)製MSガム〕	0.5
水	200

## 【0066】

(比較例1)

可とう性を有する基材として、実施例1と同様の壁紙原紙を用いた。

無機多孔体は、市販のメソポーラスシリカを用いた。

無機多孔体の細孔直径4~14nmの細孔容積0.41ml/g、全細孔容積2.10ml/g、嵩密度110g/L、平均粒径2.2μmであった。

有機物エマルジョンは、実施例1と同様のものを用いた。

表7のとおり配合した後、混練機にて混練した後、コンマコーターにて乾燥後の膜厚が



300  $\mu$ m となるように調湿層を形成し、部材を得た。

【0067】

【表7】

配合	重量部 (体積部)
メソポーラスシリカ	50 (1820)
アクリルエマルジョン (有効成分)	30 (100)
分散剤	17.5
湿潤剤	0.5
消泡剤	0.5
水	60

【0068】

(比較例2)

可とう性を有する基材として、実施例1と同様の壁紙原紙を用いた。

無機多孔体は市販のアルミナ多孔体を用いた。

無機多孔体の細孔直径4~14 nmの細孔容積0.04 ml/g、全細孔容積0.47 ml/g、嵩密度740 g/L、平均粒径40  $\mu$ mであった。

有機物エマルジョンは実施例1と同様のものを用いた。

表8のとおり配合した後、混練機にて混練した後、コンマコーターにて乾燥後の膜厚が300  $\mu$ mとなるように調湿層を形成し、部材を得た。

【0069】

【表8】

配合	重量部 (体積部)
活性アルミナ	75 (405)
アクリルエマルジョン (有効成分)	30 (100)
分散剤	17.5
湿潤剤	0.5
消泡剤	0.5
水	40

【0070】

(比較例3)

可とう性を有する基材として、実施例1と同様の壁紙原紙を用いた。

無機多孔体、有機物エマルジョンも実施例1と同様のものを用い、表9のとおり配合した後、混練機にて混練した後、コンマコーターにて乾燥後の膜厚が300  $\mu$ mとなるように調湿層を形成し、部材を得た。

【0071】

【表9】

配合	重量部 (体積部)
活性アルミナ	50 (176)
アクリルエマルジョン (有効成分)	50 (100)
分散剤	17.5
湿潤剤	0.5
消泡剤	0.5
水	35

【0072】

(比較例4)

市販の珪藻土クロスを比較に用いた。

## 【0073】

(比較例5)

市販のビニルクロスを比較に用いた。

## 【0074】

(評価方法)

(1) 製膜状態の外観評価

吸放湿層の製膜状態を目視で評価した。○(良好)、△(やや劣る)、×(不良)

(2) 可とう性評価

得られた壁紙を180度折り曲げ、曲げ部分の外観を目視で評価した。○(ひび割れなし)、△(一部ひび割れ)、×(ひび割れ多数)

(3) 吸放湿性の測定

製膜状態、可とう性の良好なものについてのみ、測定を行った。

まず、測定サンプルを23℃、33%RHの恒温恒湿槽で平衡させる。次にサンプルを23℃、93%RHの恒温恒湿槽に入れて、吸湿量を24時間にわたって測定する。ついで、23℃、33%RHの恒温恒湿槽に入れて、放湿量を測定した。

評価結果は単位面積あたりの吸湿量 $[g/m^2]$ 、放湿量 $[g/m^2]$ として算出した。

(4) 防カビ性の評価

防カビ剤を添加したサンプルについてのみ評価を行った。

また、比較として、比較例2の市販珪藻土クロスについても評価を行った。

日本健康住宅協会が定める防カビ試験方法のうち、栄養付加湿式法に準拠して試験を行った。

菌株は*Aspergillus niger*を用いて行った。

結果の判定方法もすべて日本健康住宅協会が定める防カビ試験方法に準拠し、次の基準にそって判定した。

5: 菌糸の発育なく、40倍顕微鏡下でも発育は認められない。

4: 肉眼では菌糸の発育なく、40倍顕微鏡下ではわずかな菌糸の発育が認められる。

3: 肉眼で間欠的に発育が認められ、40倍の顕微鏡下では、菌糸の発育が顕著に認められる。

2: 肉眼で明白にカビの集落発生が全試験片面の1/2に認められる。

1: 肉眼で明白にカビの発育が認められ、全試験片面にカビの発育が拡大している。

(5) タバコ汚れ評価試験

製膜状態、可とう性の良好なものについてのみ、試験を行った。

所定容積の箱(容積:  $3600\text{ cm}^3$ 、下部のみ開放)の側面にサンプル( $5 \times 5\text{ cm}$ )を貼り付け、箱の下部よりタバコの煙を入れ、ヤニ付着前後の汚染状態を色差で評価した。タバコは、日本たばこ産業(株)製マイルドセブン5本を試験に用いた。色差は、日本電色工業(株)製色差計ND-300Aで測定した。

(6) 液性汚れ評価試験

製膜状態、可とう性の良好なものについてのみ、測定を行った。

サンプル表面に、汚染性物質を滴下し、24時間経過後にJKワイパー(クレシア(株)製、商品番号: 150-S)にて拭き取り試験を行った。水拭きにより汚れの痕跡がなくなった場合には○、水拭きでは汚れが落ちないが、合成洗剤原液を含ませて丁寧に拭き取った後さらに水で拭き取り、乾拭きで汚れの痕跡がなくなった場合は△、それでもなお汚れの痕跡が残った場合には×で評価結果を示した。

汚染性物質は、コーヒーを用いた。

(7) 接触角の測定方法

サンプル表面に蒸留水 $10\text{ }\mu\text{ l}$ 滴下した時の接触角を測定した。測定機は協和界面化学(株)製接触角測定機CA-X型で測定した。

## 【0075】

(外観、可とう性、吸放湿性の評価結果)

評価結果を表10に示す。表10から明らかなように、本発明品は外観、可とう性に優

れ、かつ吸放湿性に優れている。無機多孔体の体積比が大きい比較例 1 では、クラックが多数発生し、可とう性も得られなかった。4 ~ 14 nm の細孔容積の小さい無機多孔体を用いた比較例 2 は、本発明品と比べて吸放湿性は著しく低かった。無機多孔体の体積比が小さい比較例 3 では、実施例 1 と比較して吸放湿性の低下が見られたのと同時に、表面に残留したタック感により、コンマコーターへ調湿層が付着し、部分的に調湿層の剥離が見られた。比較例 4 の珪藻土クロス、比較例 5 のビニルクロスともに、外観、可とう性ともに良好であったが、いずれも吸放湿性は本発明品と比べて著しく低かった。

【0076】

【表 10】

例	外観	可とう性	吸湿性 (g/m <sup>2</sup> )	放湿性 (g/m <sup>2</sup> )
実施例 1	○	○	112	111
実施例 2	○	○	103	103
実施例 3	○	○	110	110
実施例 4	○	○	109	108
実施例 5	○	○	103	101
実施例 6	○	○	106	106
実施例 7	○	○	102	101
比較例 1	×	×	—	—
比較例 2	○	○	11	10
比較例 3	△	△	24	23
比較例 4	○	○	7	5
比較例 5	○	○	5	3

【0077】

防カビ剤を配合した実施例 3 の防カビ試験の判定結果は 5 であり、良好な防カビ性が得られた。

比較に用いた珪藻土クロス、ビニルクロスの判定結果はともに 1 であり、試料全面にわたってカビの繁殖が顕著であった。

【0078】

(タバコ汚れ、液性汚れ、接触角の評価結果)

評価結果を表 11 に示す。本発明品は、タバコ汚れが付着しやすい傾向にあるが、無機粒状物と有機物エマルジョンからなる第二層を調湿層の表層に形成した実施例 4、さらにその表層に印刷層を形成した実施例 5、さらにその表層に撥水層を形成した実施例 7、調湿層の表層に発泡印刷層を形成し、さらにその表層にコロイダルディスパージョンの乾燥物の被覆層を形成した実施例 6 では、タバコ汚れが抑制されている。

また、本発明品はいずれも液性汚れに対して良好であったが、比較例 4 の珪藻土クロスでは汚れが染み込み、除去できなかった。また撥水層を形成した実施例 7 では、特に接触角が大きくなり、良好な撥水性が得られた。

【0079】

【表 11】

例	タバコ汚れ $\Delta E$	液性汚れ	接触角 (度)
実施例 1	16.7	○	95
実施例 2	15.9	○	88
実施例 3	16.1	○	92
実施例 4	8.1	○	84
実施例 5	6.7	○	92
実施例 6	7.1	○	87
実施例 7	6.4	○	121
比較例 2	13.5	○	91
比較例 4	11.5	×	31
比較例 5	8.4	○	64

## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】無機多孔体への水蒸気の吸脱着により空間の相対湿度を自律的に制御するとともに、有害化学物質、生活不快臭の吸着、除去機能、および抗菌、防カビ機能を有する機能性部材を効率よく生産し、安価に提供する。

【解決手段】可とう性を有する基材の表面に、窒素ガス吸着により測定される細孔直径 4 ～ 1 4 n m の細孔の容積が 0 . 2 m l / g 以上であり、かつ細孔直径 1 ～ 2 0 0 n m の全細孔容積が 1 . 3 m l / g 以下の無機多孔体と、ガラス転移温度が - 5 ～ - 5 0 ℃ の有機物のエマルジョンとを含む混合物の乾燥物からなる吸放湿層が形成された機能性部材であって、前記混合物中の無機多孔体の含有量が、有機物のエマルジョン乾燥物 1 0 0 体積部に対し、4 0 0 ～ 1 2 0 0 体積部であることを特徴とする機能性部材を提供する。

【選択図】なし

特願 2 0 0 3 - 3 4 2 3 5 1

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 1 0 0 8 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

福岡県北九州市小倉北区中島 2 丁目 1 番 1 号

氏 名

東陶機器株式会社